

# FASTENING MECHANISM OF FRICTION CLUTCH AND DIFFERENTIAL GEAR PROVIDED WITH MECHANISM THEREOF

Publication number: JP11270654 (A)

Publication date: 1999-10-05

Inventor(s): YAMAZAKI SHINJI +

Applicant(s): TOCHIGI FUJI SANGYO KK +

Classification:

- International: F16D28/00; F16H48/22; F16H48/30; F16D28/00; F16H48/00;  
(IPC1-7): F16H48/30; F16D28/00

- European:

Application number: JP19980077830 19980325

Priority number(s): JP19980077830 19980325

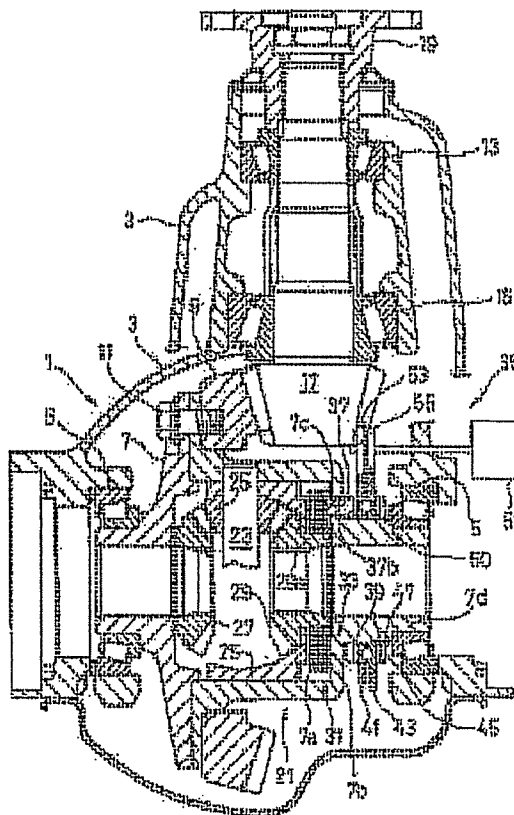
Also published as:

JP4338796 (B2)

## Abstract of JP 11270654 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device in which the number of part items is reduced, an installation space is reduced and which is interchangeable with a normal differential device.

**SOLUTION:** A fastening mechanism 35 which is provided with first and second gears 53, 55 adjacently fixed on the shaft of an electric motor 51, third and fourth gears 41, 43 rotatably supported on the boss part 7d of a differential case 7 to be engaged with the first and second gears, a first transmission mechanism composed of gears 53, 41, a second transmission mechanism composed of gears 55, 43, cam grooves which are provided on opposed faces of the third and fourth gears 41, 43 and which are engaged with each other through a ball 45 by different reduction gear ratios between these transmission mechanisms to convert torque into thrust; and a piston 37 which receives thrust to press a multiple disk clutch 33 to be fastened, is provided in the axial direction inside a supporting part bearing 5 of the differential case 7.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-270654

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 48/30

F 1 6 H 1/445

F 1 6 D 28/00

F 1 6 D 28/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平10-77830

(22) 出願日 平成10年(1998)3月25日

(71) 出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72) 発明者 山崎 伸司

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

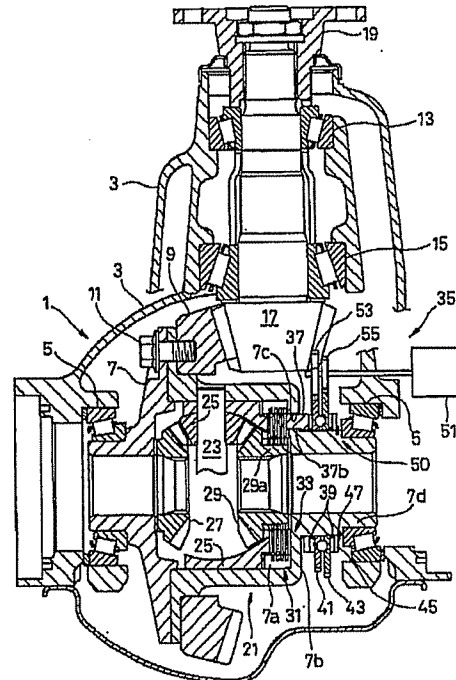
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 摩擦クラッチの締結機構および該機構を備えるディファレンシャル装置

(57) 【要約】

【課題】 摩擦クラッチの締結機構の部品点数の削減と小スペース化と共に、これにより通常のディファレンシャルデフ装置と互換性を有する装置の提供を目的とする。

【解決手段】 電動モータ51の軸上に隣接し固定された第1と第2のギヤ53、55と、これらとそれぞれ噛み合うデフケース7のボス部7d上に回転自在に支持された第3と第4のギヤ41、43と、ギヤ53、41からなる第1の伝動機構50aと、ギヤ55、43からなる第2の伝動機構50bとを有し、第3と第4のギヤ41、43の対向面に設けられ、両伝動機構50a、50b間の異なる減速比によりボール45を介して係合シトルクをスラストに変換するカム溝41a、43aと、スラストを受けて多板クラッチ33を押圧して締結させるピストン37とを有する締結機構35を、デフケース7の支持部ベアリング5よりも軸方向内方に備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 摩擦クラッチを締結させる押圧機構と、  
2 系統の伝動機構を介して前記押圧機構を作動させる電  
動モータとを備える摩擦クラッチの締結機構であって、  
前記 2 系統の伝動機構は、前記電動モータの出力軸に連  
結された軸上に隣接し固定された第 1 と第 2 のギヤと他  
の一軸上に回転自在に隣接配置され該第 1 と第 2 のギヤ  
とそれぞれ噛み合う第 3 と第 4 のギヤとを有し、第 1 と  
第 3 のギヤからなる第 1 の伝動系統と第 2 と第 4 のギヤ  
からなる第 2 の伝動系統とからなると共に該両伝動系統  
の変速比間に所定の差を有し、

前記押圧機構は、互いの対向面に周方向等分に対向して  
形成され係合するカム部を有する前記第 3 と第 4 のギヤ  
と、該両ギヤのカム部のカム作用を受けて前記摩擦クラ  
ッチを押圧するピストンとを備えることを特徴とする摩  
擦クラッチの締結機構。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の摩擦クラッチの締結機  
構であって、  
前記電動モータは、正逆回転可能に設定され、  
前記係合する各カム部は、回転方向両側のカム面が異な  
るカム角を有することを特徴とする摩擦クラッチの締結  
機構。

【請求項 3】 デフキャリア内に両端の支持部にて回転  
可能に支持されたデフケースに入力されるエンジンの回  
転を一对の出力側部材に差動配分する差動機構と、該差  
動機構の差動を制限する摩擦クラッチとを備えるディフ  
フェレンシャル装置において、  
前記デフケースの支持部よりも軸方向内方に請求項 1 ま  
たは 2 に記載の摩擦クラッチの締結機構の押圧機構と伝  
動機構とを備えることを特徴とするディフェレンシャル  
装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のディフェレンシャル装  
置であって、  
前記差動機構は、ベベルギヤ式の差動ギヤ機構であり、  
前記摩擦クラッチは、前記デフケースと少なくとも一方  
の出力側部材との間に設けられる多板クラッチであるこ  
とを特徴とするディフェレンシャル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、差動制限機能を有  
するディフェレンシャル装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のアクチュエータとしては特公平  
8-19971 号公報に図 4 に示すものが開示されてい  
る。

【0003】 このアクチュエータ 101 は、四輪駆動車  
のセンターデフの差動制限用多板クラッチ 103 の締結  
用に適用されたものである。モータ 105 が回転する  
と、モータ軸上の駆動ギヤ 107、109 から中間ギヤ  
111、113 を介して中空軸 115、117 へ回転が

伝達される。中空軸 115、117 へのギヤ比が僅かに  
異なっているので、中空軸 115、117 は相互間に相  
対回転を伴って回転しようとする。これにより、中空軸  
115、117 のフランジ状対向面部にそれぞれ形成さ  
れたカム部 119、121 が中間のローラ 123 を介し  
てカム作用し、中空軸 115、117 間にスラストが発  
生する。

【0004】 このスラストを利用してベアリング 12  
5、ピストン 127 を介して多板クラッチ 103 を押圧  
し、係合させる構成であり、油圧制御に代るモータ 10  
5 の制御によりセンターデフの差動制限を行うものであ  
る。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、モータ 10  
5 がトランスファケース 131 の外に配置されているの  
で、モータ 105 から中空軸 115、117 までの噛み  
合い部品に生じる僅かな位相のズレやガタの累積により  
回転方向の位相合わせが難しく、加工時に高精度加工を  
要すると共に、モータ 105 から多板クラッチ 103 へ  
至るまでの部品点数が多く、コスト高になる。

【0006】 また、モータ 105 の外部配置によりデフ  
装置が通常のものとの互換性がなくなるという問題があ  
る。

【0007】 そこで、本発明は、摩擦クラッチの締結機  
構の部品点数の削減と小スペース化と共に、これにより  
通常のディフェレンシャル装置と互換性を有する装置の  
提供を目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するた  
めに、請求項 1 に記載の発明は、摩擦クラッチを締結さ  
せる押圧機構と、2 系統の伝動機構を介して前記押圧機構  
を作動させる電動モータとを備える摩擦クラッチの締結  
機構であって、前記 2 系統の伝動機構は、前記電動モ  
ータの出力軸に連結された軸上に隣接し固定された第 1 と  
第 2 のギヤと他の一軸上に回転自在に隣接配置され該第  
1 と第 2 のギヤとそれぞれ噛み合う第 3 と第 4 のギヤと  
を有し、第 1 と第 3 のギヤからなる第 1 の伝動系統と第  
2 と第 4 のギヤからなる第 2 の伝動系統とからなると共  
に該両伝動系統の変速比間に所定の差を有し、前記押圧  
機構は、互いの対向面に周方向等分に対向して形成され  
係合するカム部を有する前記第 3 と第 4 のギヤと、該両  
ギヤのカム部のカム作用を受けて前記摩擦クラッチを押  
圧するピストンとを備えることを特徴とする。

【0009】 したがって、電動モータ軸に連結された軸  
上の第 1 と第 2 のギヤとカム部を有する第 3 と第 4 のギ  
ヤが直接噛み合う構成であるので、前記従来例のような  
中間ギヤや中空軸が不要となり、回転方向の位相合わせ  
が容易になると共に構造が大幅に簡素化されて部品点数  
が少なく低コストになり、小スペース化が達成される。

【0010】 なお、カム部は第 3、第 4 のギヤにそれぞ

れ直接対向形成された面カムや、第3、第4のギヤにそれぞれ形成されたカム溝に転動部材を介したカムを意味する。

【0011】また、噛み合い部品が少ないので両伝動系統のガタが少なく、カム作用すなわち摩擦クラッチの締結作用のレスポンスが向上する。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の摩擦クラッチの締結機構であって、前記電動モータは、正逆回転可能に設定され、前記係合する各カム部は、回転方向両側のカム面が異なるカム角を有すること

【0013】したがって、請求項1の発明と同等の作用・効果が得られると共に、電動モータを正逆回転の切換えによりカム係合によるスラストが切換えられ、摩擦クラッチの締結力を2種類設定可能となるので、締結力選定の自由度が拡大する。

【0014】請求項3に記載の発明は、デフキャリア内に両端の支持部にて回転可能に支持されたデフケースに入力されるエンジンの回転を一对の出力側部材に差動配分する差動機構と、該差動機構の差動を制限する摩擦クラッチとを備えるディファレンシャル装置において、前記デフケースの支持部よりも軸方向内方に請求項1または2に記載の摩擦クラッチの締結機構の押圧機構と伝動機構とを備えることを特徴とするディファレンシャル装置。

【0015】したがって、請求項1または2に記載の摩擦クラッチの締結機構による作用・効果が得られると共に、該締結機構の押圧機構と伝動機構とをデフケースの支持部よりも軸方向内方に備えているので、電動モータをデフキャリア内に収容可能となり、通常のディファレンシャル装置との互換性が維持され、ディファレンシャル装置の配置上有利となると共に、コストが低減される。

【0016】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のディファレンシャル装置であって、前記差動機構はベベルギヤ式の差動ギヤ機構であり、前記摩擦クラッチは前記デフケースと少なくとも一方の出力側部材との間に設けられる多板クラッチであることを特徴とする。

【0017】したがって、ベベルギヤ式の差動ギヤ機構を備え、多板クラッチをデフケースと少なくとも一方の出力部材との間に備えたディファレンシャル装置で、請求項3の発明と同等の作用・効果が得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態を図1、図2により説明する。図1は本実施形態の摩擦クラッチの締結機構とこれを備えたリヤディファレンシャル装置の断面図であり、図2は要部の拡大図である。

【0019】図1に示すように、リヤディファレンシャル装置1は、デフケース7の両端部にてデフキャリア3（一部を省略して示す）にベアリング5、5を介して回

転可能に支持されている。デフケース7にはリングギヤ9がホルト11により固定されている。リングギヤ9は、同様にデフキャリア3にベアリング13、15を介して回転可能に支持されたドライブビニオン17と噛み合っている。エンジンからの駆動力はカップリング19、ドライブビニオン17、リングギヤ9を経てデフケース7に入力される。

【0020】差動機構21はベベルギヤ式で、つぎのように構成されている。デフケース7に一体的にビニオンシャフト23とリテーナ24が取り付けられ、デフケース7と一体に回転する。ビニオンシャフト23上にはビニオンギヤ25が回転可能に支持され、左右のサイドギヤ27、29と噛み合っている。左右のサイドギヤ27、29はデフケース7と同軸に対向して配置されている。そして、サイドギヤ27、29の軸心部には図示しない左右の出力軸がそれぞれスプライン連結される。

【0021】また、差動制限機構31は多板クラッチ（摩擦クラッチ）式で、つぎのように構成されている。デフケース7内の溝7aと右のサイドギヤ29の軸部29aとの間に多板クラッチ33が配設されている。

【0022】そして、この多板クラッチ33の締結機構35はつぎのように構成されている。多板クラッチ33の軸方向外方に隣接するデフケース7の壁部7bには複数の貫通孔7cが設けられ、壁部7bの外方から脚部37aを貫通孔7cに貫入されたリング状のピストン37がデフケース7のボス部（支持部）7d上に配置されている。これにより、ピストン37はデフケース7と一体的に回転する。

【0023】デフケース7のボス部7d上でピストン37の右隣にスラストベアリング39を介して第3と第4のギヤ41、43が回転自在に配置され、第3と第4のギヤ41、43の対向面には周方向等分に複数箇所にほぼV字状のカム溝41a、43a（後述）が形成され、各々ボール（転動部材）45を挟んで互いに係合している。ボール45は半径方向には移動不能に保持されている。

【0024】外側の第4のギヤ43の右隣（外方）にはスラストベアリング39、プレート46がこの順に配置され、止め輪47によりピストン37～プレート46間の各部材が軸方向に抜け止めされている。

【0025】また、第3と第4のギヤ41、43を駆動する2系統の伝動機構50a、50bはつぎのように構成されている。電動モータ51の出力軸上に固定された第1と第2のギヤ53、55がそれぞれ第3と第4のギヤ41、43と噛み合っている。第1のギヤ53と第3のギヤ41との噛み合いにより1系統の伝動機構50aが構成され、第2のギヤ55と第4のギヤ43との噛み合いにより他の1系統の伝動機構50bが構成されている。そして、両系統の減速比間には所定の差が設定されており、電動モータ51の回転時に第3と第4のギヤ4

1, 43間に回転速度差が生じる。なお、電動モータ51はデフキャリア3内に取り付けられている。

【0026】図2は、第3と第4のギヤ41, 43に形成されたカム溝41a, 43aを周方向に展開して示す。各カム溝41a, 43aにはボール45を挟んで回転方向両側に異なるカム角度 $\theta_1$ ,  $\theta_2$ のカム面が形成されている。

【0027】第4のギヤ43(カム溝43a)の回転速度が第3のギヤ41のそれよりも僅かに速い設定の場合、第4のギヤ43が矢印A方向(図2で上向き)に回転するときには、回転速度の遅い第3のギヤ41は逆の方向(図2で下向きの矢印A方向)に回転する相対速度関係になるので、カム角度 $\theta_2$ の互いのカム面が係合し、トルクが第3と第4のギヤ41, 43を相互に離反させるスラストに変換される。

【0028】電動モータ51が逆転すると、第4のギヤ43が矢印B方向(図2で下向き)に回転し、回転速度の遅い第3のギヤ41は逆の方向(図2で上向きの矢印B方向)に回転する相対速度関係になり、カム角度 $\theta_1$ のカム面同士が係合する。図2では、カム角度は $\theta_2 < \theta_1$ であるので、小さいカム角度 $\theta_2$ のカム面が係合する場合の方が $\theta_1$ のカム面が係合する場合よりもトルクから変換されるスラストはより大きくなる。

【0029】図3は、電動モータ51の回転方向が一方方向に限定される場合のカム溝41b, 43bの形状を示す。この場合、第4のギヤ43が矢印C方向(図3で上向き)に回転する場合には、回転速度の遅い第3のギヤ41は逆の方向(図3で下向きの矢印C方向)に回転する相対速度関係になるので、カム角度 $\theta_1$ のカム面同士が係合する。

【0030】つぎに、締結機構35を備えるリヤディファレンシャル装置1の作用を説明する。

【0031】左右のサイドギヤ27, 29間に駆動抵抗差が生じると、差動機構21の作用によりサイドギヤ27, 29間に差動回転が生じる。このとき、電動モータ51の回転により第1と第2のギヤ53, 55とそれぞれ噛み合っている第3と第4のギヤ41, 43間に回転速度差が生じ、両者41, 43間のカム係合により電動モータ51から伝達されるトルクはスラストに変換される。

【0032】ピストン37は、第3のギヤ41からスラストベアリング39を介して、この変換されたスラストを受けて、多板クラッチ33を左方へ押圧して締結させる。多板クラッチ33に生じる摩擦抵抗トルクが低速回転側のサイドギヤに駆動トルクとして付加される。

【0033】このとき、ピストン37の押圧力は、一方(左方)はリテーナ24を介してデフケース7に、他方(右方)は止め輪47を介してデフケース7により受け止められ、デフケース7外の部材には作用しない。

【0034】こうして、本実施形態によれば、両伝動機

構50a, 50bがデフケース7端部の支持ベアリング5よりも内方に配置されているので電動モータ51もデフキャリア3内に配置可能となり、通常のディファレンシャル装置との互換性が維持され、ディファレンシャル装置1の配置上有利となると共に、コストが低減される。

【0035】また、カム係合による変換されて生じるスラストがデフケース7により受け止められ、デフケース7の支持ベアリング5, 5に作用することがないため、支持ベアリング5, 5およびディファレンシャル装置1の耐久性が向上する。

【0036】また、前記従来例と異なり、第3と第4のギヤ41, 43を駆動する伝動機構50a, 50bに中間ギヤが不要であるので、それだけ部品点数およびコストを低減することができる。

【0037】また、両伝動機構50a, 50bに中間ギヤがないのでガタが少なく、それだけ差動制限作用のレスポンスが向上すると共に高精度加工を要しないので組付け時、さらには性能における信頼性が向上する。

【0038】なお、多板クラッチ33は左右のサイドギヤ27, 29に背面部にそれぞれ設ける構成にしてもよい。

【0039】また、カム部は上記実施形態中に記載したカム溝41a, 43aとボール45を用いたものに限られず、第3と第4のギヤ41, 43にそれぞれ直接形成した面カムを対向配置させてもよい。

【0040】また、差動機構21はベベルギヤ式に限らず遊星ギヤ式でもよく、多板クラッチ33は2つの出力軸間に配置されてもよい。

【0041】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、電動モータ軸上のギヤと、カム溝を有する第3と第4のギヤが直接噛み合う構成であるので、前記従来例のような中間ギヤや中空軸が不要となり、構造が大幅に簡素化されて部品点数が少なく低コストになると共に小スペース化が達成される。

【0042】また、噛み合い部品が少ないので両伝動系統のガタが少なく、カム係合すなわち摩擦クラッチの締結作用のレスポンスが向上する。

【0043】請求項2に記載の発明によれば、請求項1の発明と同等の効果が得られると共に、電動モータを正逆回転の切換えによりカム係合によるスラストが切換えられ、摩擦クラッチの締結力を2種類設定可能となるので、締結力選定の自由度が拡大する。

【0044】請求項3に記載の発明によれば、請求項1または2に記載の摩擦クラッチの締結機構による効果が得られると共に、該締結機構の押圧機構と伝動機構とをデフケースの支持部よりも軸方向内方に備えているので、電動モータをデフキャリア内に収容可能となり、通常のディファレンシャル装置との互換性が維持され、デ

ィファレンシャル装置の配置上有利となると共に、コストが低減される。

【0045】請求項4に記載の発明によれば、ベベルギヤ式の差動ギヤ機構を備え、多板クラッチをデフケースと少なくとも一方の出力部材との間に備えたディファレンシャル装置で、請求項3の発明と同等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の断面図である。

【図2】一実施形態の要部拡大図である。

【図3】一実施形態の要部の変形例を示す拡大図である。

【図4】従来例の断面図である。

【符号の説明】

5 支持ベアリング

7 デフケース

7d デフケースのボス部（支持部）

\* 21 差動機構

27, 29 サイドギヤ

31 差動制限機構

33 多板クラッチ（摩擦クラッチ）

35 締結機構

37 ピストン

39 スラストベアリング

41 第3のギヤ

43 第4のギヤ

10 41a, 43a カム溝

45 ボール（転動部材）

47 止め輪

50a, 50b 伝動機構

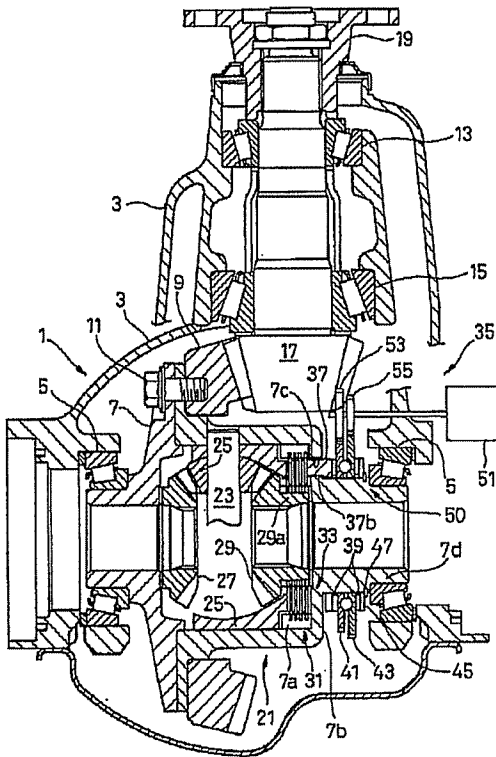
51 電動モータ

53 第1のギヤ

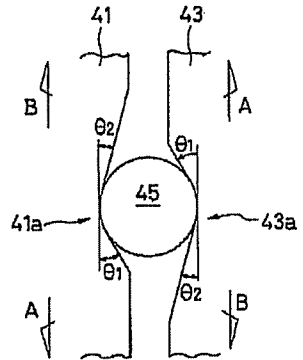
55 第2のギヤ

\*

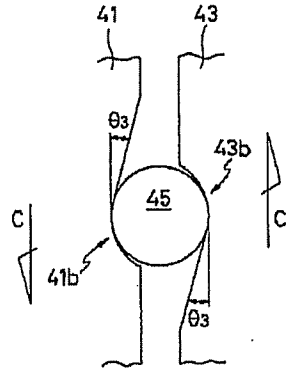
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

